



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 086 752⁽¹³⁾ C1

(51) МПК⁶ E 21 B 33/14

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21). (22) Заявка: 95101474/03, 15.02.1995

(46) Дата публикации: 10.08.1997

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 646034, кл. E 21 B 33/14, 1979. Авторское свидетельство СССР N 1774986, кл. E 21 B 33/14, 1992.

(71) Заявитель:

Пермяков Александр Павлович,
Утробин Анатолий Семенович,
Андреев Владимир Кириллович,
Таньчев Василий Степанович,
Романов Сергей Иванович

(72) Изобретатель: Пермяков Александр Павлович,

Утробин Анатолий Семенович, Андреев
Владимир Кириллович, Таньчев Василий
Степанович, Романов Сергей
Иванович, Туктамышев Рев Галимзянович

(73) Патентообладатель:

Пермяков Александр Павлович,
Утробин Анатолий Семенович,
Андреев Владимир Кириллович,
Таньчев Василий Степанович,
Романов Сергей Иванович

(71) Заявитель (прод.):

Туктамышев Рев Галимзянович

(73) Патентообладатель (прод.):

Туктамышев Рев Галимзянович

(54) СПОСОБ ОБРАТНОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ В СКВАЖИНЕ

(57) Реферат:

Использование: в области горного дела и более конкретно при цементировании обсадных колонн в скважинах. Обеспечивается сокращение времени и средств на цементирование обсадной колонны и повышение качества цементирования с обеспечением закачки тампонажного раствора любой плотности на любой скорости и при любом давлении. Сущность изобретения: на нижний конец обсадной колонны, спускаемой в скважину, устанавливают подпружиненный обратный клапан тарельчатого типа. Его выполняют с возможностью открытия от воздействия

вертикального осевого усилия сверху вниз, например от воздействия колонны промысловых труб. В нижней части колонны выполняют отверстия. Заполняют межтрубное пространство в обсадной колонне и колонны промысловых труб жидкостью. Создают противодействие. Во время закачки тампонажного раствора в затрубье скважины на устье производят регулирование величины противодействия. Момент окончания закачки тампонажного раствора в затрубье скважины устанавливают по появлению на устье скважины тампонажного раствора требуемого состава. 4 ил.

RU 2 086 752 C1

RU 2 086 752 C1



(19) **RU** (11) **2 086 752** (13) **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **E 21 B 33/14**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 95101474/03, 15.02.1995

(46) Date of publication: 10.08.1997

(71) Applicant:

Permjakov Aleksandr Pavlovich,
Utrobin Anatolij Semenovich,
Andreev Vladimir Kirillovich,
Tanychev Vasilij Stepanovich,
Romanov Sergej Ivanovich

(72) Inventor: Permjakov Aleksandr Pavlovich,
Utrobin Anatolij Semenovich, Andreev Vladimir
Kirillovich, Tanychev Vasilij
Stepanovich, Romanov Sergej
Ivanovich, Tukdamyshev Rev Galimzjanovich

(73) Proprietor:

Permjakov Aleksandr Pavlovich,
Utrobin Anatolij Semenovich,
Andreev Vladimir Kirillovich,
Tanychev Vasilij Stepanovich,
Romanov Sergej Ivanovich

(71) Applicant (cont.):

Tukdamyshev Rev Galimzjanovich

(73) Proprietor (cont.):

Tukdamyshev Rev Galimzjanovich

(54) **METHOD FOR BACK-CEMENTATION OF CASING STRING IN WELL**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas production industry.
SUBSTANCE: this is used in cementation of casing strings in wells. It cuts time and use of materials, permits injection of plugging compound of any density at any velocity and under any pressure. Mounted on lower end of casing string to be run into well is spring-loaded non-return valve of plate-type. It is made for possible opening under action of axial vertical force directed downwards for example under action

of flushing tube string. Holes are made in lower part of string. Annular space between casing string and flushing tube string is filled with liquid. Back pressure is created. During injection of plugging solution into annular space, effected at well head is regulation of back pressure value. Moment of stopping injection of plugging solution into annular space of well is defined at appearance of plugging solution of required composition at well head. EFFECT: high efficiency. 4 dwg

RU 2 086 752 C1

RU 2 086 752 C1

Изобретение относится к строительству скважин, в частности к технологии цементирования обсадных колонн в скважинах, и предназначается для использования при креплении скважин в любых горно-геологических условиях, в том числе при наличии в стволе скважины высокопроницаемых поглощающих и/или проявляющих пластов с различными характеристиками, т.е. в условиях интенсивного поглощения промывочной жидкости и/или проявления пластовых вод.

Известен способ обратного цементирования обсадной колонны в скважине, включающий спуск в скважину обсадной колонны с управляемым обратным клапаном в ее нижней части, спуск в обсадную колонну скважины промывочных труб с посадочным конусом и штоком-толкателем на нижнем конце, оборудование колонны промывочных труб на устье скважины выкидной линией, закачку в затрубье скважины тампонажного раствора и установление момента ее окончания [1]. Необходимый объем тампонажного раствора закачивают в затрубье скважины при положении посадочного конуса колонны промывочных труб, приподнятым над посадочным седлом обратного клапана обсадной колонны, когда запорный элемент - шарик обратного клапана отжат вниз штоком-толкателем и циркуляционный канал под посадочным седлом обратного клапана открыт. Установление момента окончания закачки тампонажного раствора в затрубье скважины производят по выходу на устье сигнальной жидкости, продавливаемой буровым раствором в количестве, равном внутреннему объему обсадной колонны. После этого колонну промывочных труб опускают до упора, при этом ее посадочный конус садится в посадочное седло обратного клапана обсадной колонны, закрывая его циркуляционный канал и прекращая доступ тампонажного раствора в обсадную колонну. Затем через колонну промывочных труб и радиальные отверстия ее посадочного конуса удаляют избыточный тампонажный раствор из обсадной колонны.

Однако качественное цементирование таким способом достигается не более, чем в 70 случаях из 100, а в сложных горно-геологических условиях качественное цементирование вообще не гарантируется из-за разбавления пластовыми водами или поглощения тампонажного раствора при закачке в затрубье скважины.

Известен также способ обратного цементирования обсадной колонны в скважине, включающий подготовку скважины, спуск в нее обсадной колонны с управляемым подпружиненным обратным клапаном тарельчатого типа в ее нижней части, выполненным с возможностью его открытия от воздействия вертикального осевого усилия сверху вниз, например, от воздействия колонны промывочных труб, спуск последних в скважину, оборудование их на устье выкидной линией, заполнение межтрубного пространства в обсадной колонне и колонны промывочных труб жидкостью, опускание колонны промывочных труб на обратный клапан до его полного открытия, закачку тампонажного раствора в затрубье скважины и установление момента его окончания [2].

Для открытия обратного клапана свободный нижний конец колонны промывочных труб вставляют в отверстие "стоп-кольца", которым оборудуют обсадную колонну над обратным клапаном. При открытом обратном клапане осуществляют закачку в затрубье скважины первой буферной жидкости, затем бурового раствора и второго буфера в объеме, равном внутреннему объему колонны промывочных труб, после чего производят закачку тампонажного раствора, момент окончания которой устанавливают по окончании выхода на устье скважины первой буферной жидкости, после чего колонну промывочных труб приподнимают, обратный клапан закрывается.

Недостатком этого способа являются большие затраты времени на его осуществление, включая подготовку скважины к цементированию, значительный расход материальных затрат и средств и недостаточное качество цементирования, особенно в сложных горно-геологических условиях.

Цель изобретения сокращение времени и материальных затрат и средств на цементирование обсадной колонны в скважине при одновременном повышении качества цементирования в любых горно-геологических условиях за счет обеспечения возможности производить закачку тампонажного раствора любой плотности, на любой скорости подачи и при любом давлении в затрубье скважины как с низкой, так и с повышенной удельной проницаемостью интервалов ее ствола, исключая необходимость производить их предварительную изоляцию.

Указанная цель достигается тем, что в известном способе обратного цементирования обсадной колонны в скважине, включающем подготовку скважины, спуск в нее обсадной колонны с управляемым подпружиненным обратным клапаном тарельчатого типа в ее нижней части, выполненным с возможностью его открытия от воздействия вертикального осевого усилия сверху вниз, например, от воздействия колонны промывочных труб, спуск последних в скважину, оборудование их на устье выкидной линией, заполнение межтрубного пространства в обсадной колонне и колонны промывочных труб жидкостью, опускание колонны промывочных труб на обратный клапан до его полного открытия, закачку тампонажного раствора в затрубье скважины и установление момента его окончания, колонну промывочных труб выполняют с отверстиями в ее нижней части, а после заполнения межтрубного пространства в обсадной колонне и колонны промывочных труб жидкостью в них создают противодействие, при этом во время закачки тампонажного раствора в затрубье скважины на выкидной линии колонны промывочных труб на устье скважины регулирование величины противодействия, а установление момента окончания закачки тампонажного раствора в затрубье скважины производят по появлению на выкидной линии колонны промывочных труб на устье скважины тампонажного раствора требуемого состава.

На фиг.1 изображен этап промывки межтрубного пространства обсадной колонны и колонны промывочных труб, который

проводится после промывки скважины во время ее подготовки к цементированию; на фиг.2 этап заполнения жидкостью колонны промывочных труб и межтрубного пространства обсадной колонны и создания в них противодействия перед закачкой в затрубье скважины тампонажного раствора; на фиг.3 этап закачки в затрубье скважины тампонажного раствора при открытом подпружиненном управляемом обратном клапане и выходе тампонажного раствора на устье скважины через колонну промывочных труб и ее выкидную линию; на фиг.4 начало этапа удаления на поверхность (на устье скважины) из колонны промывочных труб оставшегося в ней тампонажного раствора после заполнения затрубья скважины и закрытия подпружиненного обратного клапана на нижнем конце обсадной колонны.

Предлагаемый способ был испытан в промысловых условиях.

При его осуществлении были использованы следующие материалы и оборудование:

тампонажный раствор, который представлял собой цементный раствор плотностью 1,85 г/см³ с добавлением 2% хлористого кальция;

буферная жидкость техническая вода;

цементировочный агрегат ЦА-320М 5 шт.

цементосмесительная машина СМН-20 3 шт.

блок манифольдов БМ-700 1 шт.

гидромеханический пакер ГМП-195 1 шт.

Испытания способа были осуществлены при цементировании обсадной колонны на скважине глубиной 1592 м, диаметр ствола 216 мм. В качестве промывочной жидкости при бурении применялся безглинистый полимерный раствор плотностью 1,03 г/см³, вязкостью 16 с по СПВ-5, с водоотдачей 10 см³/30 мин.

Перед спуском обсадной колонны были проведены гидродинамические исследования всего ствола скважины методом нагнетания. Были выявлены два проницаемых участка в интервалах: 975-991 м с коэффициентом удельной приемистости $K 0,47 \text{ м}^3/\text{ч}/\text{атм}$ и 1411-1433 м с $K 0,89 \text{ м}^3/\text{ч}/\text{атм}$. Изоляционные работы в указанных проницаемых участках ствола скважины не проводили.

На нижний конец обсадной колонны 1 установили башмак и подпружиненный управляемый обратный клапан 2 тарельчатого типа. После чего обсадную колонну 1 спустили в скважину до забоя, на обсадную колонну установили устьевой герметизатор и внутрь обсадной колонны опустили колонну промывочных труб 3, в нижней части которой было выполнено три радиальных отверстия 4 диаметром по 25 мм каждое. На устье скважины колонну промывочных труб 3 оборудовали выкидной линией 5, на которую установили задвижку и манометры. Герметизировали затрубье 6 и межтрубное пространство 7 обсадной колонны. Скважину промыли. Колонну промывочных труб 3 и межтрубное пространство 7 обсадной колонны 1 заполнили промывочной жидкостью 8 и создали противодействие 10 атм. Путем опускания колонны промывочных труб 3 вниз открыли подпружиненный управляемый обратный клапан 2 тарельчатого типа и,

удерживая его в открытом положении (фиг. 3), закачкой промывочной жидкости в затрубье 6 скважины создали обратную циркуляцию с выходом на устье скважины через колонну промывочных труб 3. После этого произвели закачку в затрубье 6 скважины буферной жидкости (технической воды) в количестве 6 м³, а вслед за ней под давлением 15 атм в затрубье 6 начали производить закачку цементного раствора 9 плотностью 1,85 г/см³, приготовленного из 61 т тампонажного цемента с добавлением 2% хлористого кальция, производя при этом на выкидной линии 5 колонны промывочных труб 3 на устье скважины регулирование величины противодействия в пределах 10-20 атм. Закачку в затрубье 6 цементного раствора вели до установления его излива из выкидной линии 5 на устье скважины, при этом производили контроль цементного раствора, выходящего на устье скважины из колонны промывочных труб 3 и из ее выкидной линии 5.

Как только на устье скважины из выкидной линии 5 колонны промывочных труб 3 был получен цементный раствор плотностью 1,84 г/см³, произвели закрытие подпружиненного управляемого обратного клапана 2, для чего колонну промывочных труб 3 приподняли на величину открытия указанного клапана. Затем вымыли цементный раствор из колонны промывочных труб 3 (фиг.4) путем подачи с устья скважины через межтрубное пространство 7 обсадной колонны 1 промывочной жидкости технической воды, после чего колонну промывочных труб 3 подняли из скважины, оставив скважину на ожидание затвердения цемента.

Проведенный после 48 ч комплекс геофизических исследований по определению качества цементирования показал, что по всему стволу удовлетворительное качество цементирования составило 98% в то время как при известном способе цементирования аналогичных скважин на данной площади такой показатель не превышал 74%.

Общее время крепления скважины обсадной колонной при реализации предлагаемого способа по сравнению с известным было сокращено на 112 ч, при этом на 19% были снижены материальные затраты и средства на цементирование.

Для реализации предлагаемого способа используется обычное оборудование. Введенные в него конструктивные элементы просты по конструкции, надежны и легки в эксплуатации, позволяя осуществлять как прямое, так и обратное цементирование.

Формула изобретения:

Способ обратного цементирования обсадной колонны в скважине, включающий подготовку скважины, спуск в нее обсадной колонны с управляемым подпружиненным обратным клапаном тарельчатого типа в ее нижней части, выполненным с возможностью его открытия от воздействия вертикального осевого усилия сверху вниз, например, от воздействия колонны промывочных труб, спуск последних в скважину, оборудование их на устье выкидной линией, заполнение межтрубного пространства в обсадной колонне и колонны промывочных труб жидкостью, опускание колонны промывочных труб на обратный клапан до его полного

открытия, закачку тампонажного раствора в затрубье скважины и установление момента ее окончания, отличающийся тем, что колонну промывочных труб выполняют с отверстиями в нижней части, а после заполнения межтрубного пространства в обсадной колонне и колонны промывочных труб жидкостью в них создают противодействие, при этом во время закачки тампонажного

раствора в затрубье скважины на выкидной линии колонны промывочных труб, на устье скважины, производят регулирование величины противодействия, а установление момента окончания закачки тампонажного раствора в затрубье скважины устанавливают по появлению на выкидной линии колонны промывочных труб, на устье скважины, тампонажного раствора требуемого состава.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

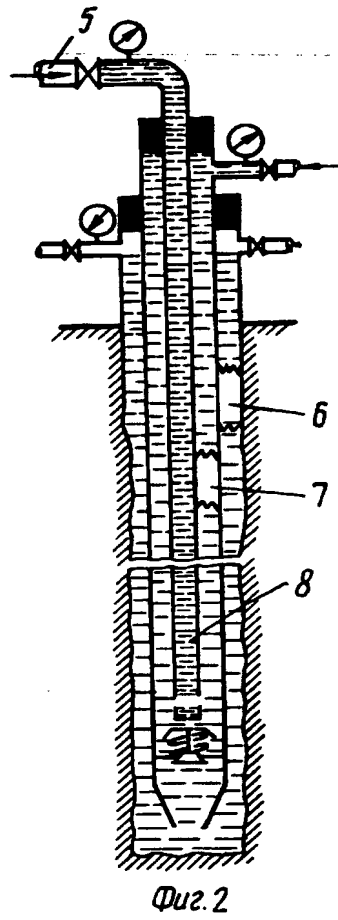
60

-5-

RU 2086752 C1

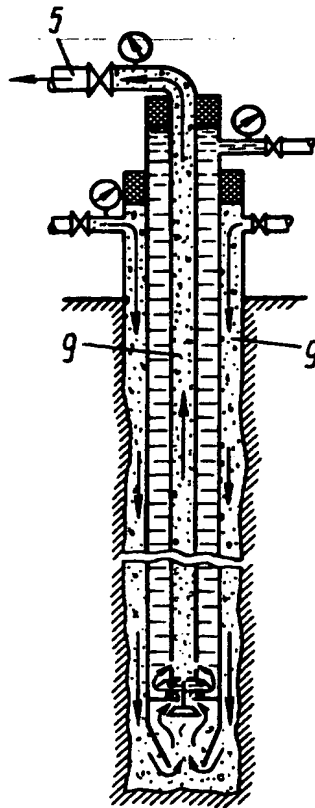
RU 2086752 C1

RU 2086752 C1



RU 2086752 C1

BEST AVAILABLE COPY



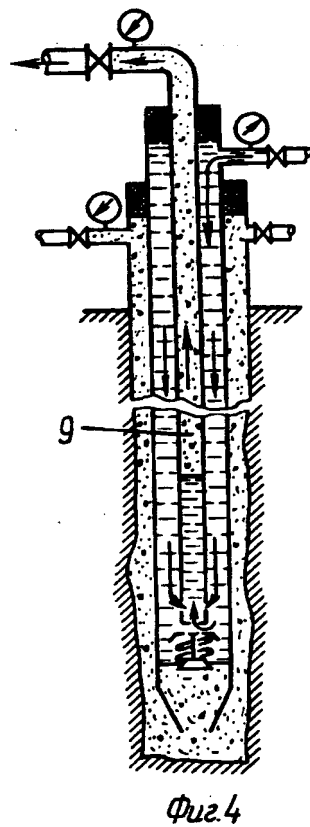
Фиг. 3

RU 2086752 C1

RU 2086752 C1

BEST AVAILABLE COPY

RU 2086752 C1



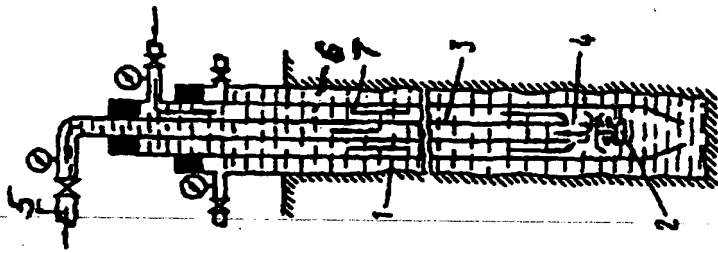
RU 2086752 C1

BEST AVAILABLE COPY

<p>98-158056/14 H01 PERM/ 95.02.15 PERMYAKOV A P *RU 2086752-C1 95.02.15 95RU-101474 (97.08.10) E21B 33/14 Reverse cementing of casing string in hole - carried out at back pressure controlled at top of flushing tubing and terminated on appearance of clean cement slurry in the tubing C98-050932 Addnl. Data: PERMYAKOV A P, UTROBIN A S, ANDREEV V K</p>	<p>H(1-C2A)</p>
<p>A casing string (1) with fitted at the bottom spring-loaded check valve (2) is run down the hole and a flushing tubing (3) with perforated lower end is run down the string (1). The valve (2) can be opened by weight of the tubing (3) which is fitted with a flowline (5). The annulus (7) between the string (1) and the tubing (3) and the latter (3) were filled with a flushing liquid and a back pressure was established. Then the check valve (2) was opened by weight of the tubing (3) and cement slurry was pumped down the annulus (6) with back pressure being controlled at the well head. The pumping of cement slurry was terminated when clean cement appeared in the flowline (5).</p> <p><u>USE</u> In conditions of intensive absorption of drilling mud and/or appearance of seam water.</p>	<p><u>ADVANTAGE</u> Reduced duration and cost of cementing which can be carried out effectively at any geological conditions.</p> <p><u>EXAMPLE</u> A casing string with a check valve (2) was lowered to a bottom of 216 mm, 1592 m deep hole with absorbing intervals between 975-991 m and 1411-1433 m. A tubing (3) with three 25 mm lower perforations was lowered into the string (1), the annulus (7) and the tubing (3) were filled with a polymer solution of 1.03 g/cm³ density, a back pressure of 10 atmosphere was set and the check valve (2) was opened by the weight of the tubing. The solution was circulated down the annulus (6) and up the tubing (3). Next 6 m³ of buffer liquid was pumped down the annulus (6) and then a cement slurry of 1.85 g/cm³ density at 15 atmospheres. When slurry of 1.84 g/cm³ density appeared in the tubing's (3) flowline (5), the valve (2) was shut and cement slurry was flushed out of the tubing (3). (JH)</p> <p>RU 2086752-C+</p>

BEST AVAILABLE COPY

© 1998 Derwent Information
14 Great Queen Street London WC2B 5DF England UK
Derwent Information
1725 Duke Street Suite 250 Alexandria VA 22314 USA



(8pp1614DwgNo.1/4)

RU 2086752-C

BEST AVAILABLE COPY

© 1998 Derwent Information
 14 Great Queen Street London WC2B 5DF England UK
 Derwent Information
 1725 Duke Street Suite 250 Alexandria VA 22314 USA